

PAT-NO: JP411097596A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 11097596 A  
TITLE: ELEMENT COOLER  
PUBN-DATE: April 9, 1999

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
YAMAKAGE, HISAAKI	N/A
YOSHINAGA, ISAO	N/A
MIYAZAKI, SHINJI	N/A
OGUSHI, TETSURO	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
MITSUBISHI ELECTRIC CORP	N/A

APPL-NO: JP09255153  
APPL-DATE: September 19, 1997

INT-CL (IPC): H01L023/427, F28D015/02 , H05K007/20

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To transfer heat quickly to the other end side of each fin member by inserting a plurality of U-shaped heat pipes into each fin member such that one side of the U-shaped heat pipe is located on one end side of each fin member and the other side thereof is located on the other end side of each fin member.

SOLUTION: A plurality of U-shaped heat pipes 6 are evacuated and a specified quantity of working liquid is encapsulated therein. The U-shaped heat pipe 6 is inserted into each fin member 1 such that one side 6a of the U-shaped heat pipe is located on one end side 1a of each fin member 1 and the other side 6b thereof is located on the other end side 1b of each fin member 1. One side 6a of the U-shaped heat pipe is then heated to generate vapor of encapsulated working liquid which is then fed to the other side 6b of the U-shaped heat pipe thus heating the other side 6b of the U-shaped heat pipe. According to the arrangement, heat generated from an element to be cooled can be transferred quickly to the other end side 1b of each fin member 1.

COPYRIGHT: (C)1999, JPO

DERWENT-ACC-NO: 1999-294094

DERWENT-WEEK: 200306

COPYRIGHT 2006 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Cooling system for semiconductor devices like IC, LSI - has U-shaped heat pipe whose sides extend at both ends of fin arrangement and is evacuated to fill predetermined amount of working fluid

----- KWIC -----

Basic Abstract Text - ABTX (1):

NOVELTY - Several fins (1) are aligned at predetermined space on one side of radiation board (4). Element to be cooled is arranged on other face of the board. An U-shaped heat pipe (6) with sides (6a,6b) is arranged extending on both sides of the fin arrangement. The heat pipe is evacuated and a predetermined amount of working fluid is sealed within.

Basic Abstract Text - ABTX (3):

ADVANTAGE - Cooling capacity is increased as heat transferred is increased. Uniform cooling is performed as evaporation temperature of working fluid is fixed. The internal pressure is uniform as heat pipe is provided with communicating vessel. DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The diagram shows the cooling system for semiconductor devices. (1) Fins; (4) Radiation board; (6) U-shaped heat pipe; (6a,6b) Sides.

Title - TIX (1):

Cooling system for semiconductor devices like IC, LSI - has U-shaped heat pipe whose sides extend at both ends of fin arrangement and is evacuated to fill predetermined amount of working fluid

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-97596

(43) 公開日 平成11年(1999) 4月9日

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

H 0 1 L 23/427

H 0 1 L 23/46

B

F 2 8 D 15/02

F 2 8 D 15/02

L

H 0 5 K 7/20

H 0 5 K 7/20

R

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号

特願平9-255153

(22) 出願日

平成9年(1997) 9月19日

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 山崎 久明

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(72) 発明者 好永 功夫

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(72) 発明者 宮崎 真二

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(74) 代理人 弁理士 宮田 金雄 (外2名)

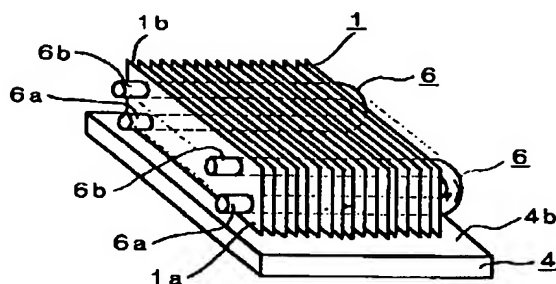
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 素子冷却装置

(57) 【要約】

【課題】 被冷却素子で発生した熱を受熱板からフィン部材の他端側まで十分に伝達させることができる素子冷却装置を得る。

【解決手段】 所定の間隔を介して整列され良伝熱性の薄板状部材で形成された多数のフィン部材1と、各フィン部材1の一端側1aが一方の面に当接され、他方の表面に被冷却素子5が装着される受熱板4と、U字状の一方側6aが各フィン部材1の一端側1aに位置し、U字状の他方側6bが各フィン部材1の他端側1bに位置するように各フィン部材1に挿着され、内部を真空排気した後、作動液が所定量封入された複数のU字状ヒートパイプ6とを設ける。



1 : フィン部材

1 a : 一端側

1 b : 他端側

4 : 受熱板

6 : U字状ヒートパイプ

6 a : 一方側

6 b : 他方側

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 所定の間隔を介して整列され良伝熱性の薄板状部材で形成された多数のフィン部材と、上記各フィン部材の一端側が一方の面に当接され、他方の表面に被冷却素子が装着される受熱板と、U字状の一方側が上記各フィン部材の一端側に位置し、U字状の他方側が上記各フィン部材の他端側に位置するように上記各フィン部材に挿着され、内部を真空排気した後に作動液が所定量封入された複数のU字状ヒートパイプとを備えたことを特徴とする素子冷却装置。

【請求項2】 所定の間隔を介して整列され良伝熱性の薄板状部材で形成された多数のフィン部材と、上記各フィン部材の一端側が一方の面に当接され、他方の表面に被冷却素子が装着される受熱板と、U字型パイプの一方側が上記各フィン部材の一端側に位置し、上記U字型パイプの他方側が上記各フィン部材の他端側に位置するように上記各フィン部材に挿着され、上記U字型パイプの一方側端部と他方側端部をベント管で接合し、ループを構成し、そのループの内部を真空排気した後に作動液が所定量封入された複数のループ状ヒートパイプとを備えたことを特徴とする素子冷却装置。

【請求項3】 所定の間隔を介して整列され良伝熱性の薄板状部材で形成された多数のフィン部材と、上記各フィン部材の一端側が一方の面に当接され、他方の表面に被冷却素子が装着される受熱板と、U字状の一方側が上記各フィン部材の一端側に位置し、U字状の他方側が上記各フィン部材の他端側に位置するように上記各フィン部材に挿着された複数のU字状ヒートパイプと、上記U字状ヒートパイプのU字状の一方側端部を連通する連通管とを備えたことを特徴とする素子冷却装置。

【請求項4】 所定の間隔を介して整列され良伝熱性の薄板状部材で形成された多数のフィン部材と、上記各フィン部材の一端側が一方の面に当接され、他方の表面に被冷却素子が装着される受熱板と、U字状の一方側が上記各フィン部材の一端側に位置し、U字状の他方側が上記各フィン部材の他端側に位置するように上記各フィン部材に挿着された複数のU字状ヒートパイプと、上記U字状ヒートパイプのU字状の一方側端部を連通する第1連通管と、上記U字状ヒートパイプのU字状の他方側端部を連通する第2連通管とを備えたことを特徴とする素子冷却装置。

【請求項5】 所定の間隔を介して整列され良伝熱性の薄板状部材で形成された多数のフィン部材と、上記各フィン部材の一端側が一方の面に当接され、他方の表面に被冷却素子が装着される受熱板と、U字状の一方側が上記各フィン部材の一端側に位置し、U字状の他方側が上記各フィン部材の他端側に位置するように上記各フィン部材に挿着された複数のU字状ヒートパイプと、上記U字状ヒートパイプのU字状の一方側端部を連通する第1連通管と、上記U字状ヒートパイプのU字状の他方側端

部を連通する第2連通管と、上記第1連通管の端部と第2連通管の端部とをそれぞれ接合してループを構成するベント管とを備えたことを特徴とする素子冷却装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、例えばIC、LSI等の半導体素子を冷却するための素子冷却装置に関するものである。

【0002】

- 10 【従来の技術】図7及び図8は例えば特願平9-232563号公報に示される従来の素子冷却装置を示す正面図及び側面図である。これら各図において、1は例えば1~2mmの間隔を介して整列され、肉厚0.1mm程度のアルミニウム薄板で形成された多数のフィン部材、2はこれら各フィン部材1を整列方向に貫通し、拡管することにより各フィン部材1と固着一体化される複数の管状部材であり、例えば外径8mm程度の銅管が用いられている。そして、これらフィン部材1及び管状部材2でフィン積層体3が構成される。4は一方の面4aに例えばIC、LSI等の半導体素子などのように発熱して冷却を必要とする被冷却素子5が装着された受熱板であり、他方の表面4bにはフィン積層体3の各フィン部材1の一端側1aがそれぞれ当接されている。

【0003】次に動作について説明する。例えばIC、LSI等の半導体素子などの被冷却素子5で発生した熱は、受熱板4から各フィン部材1に伝達され、各フィン部材1を介して大気中あるいは冷却風中に放出され、これを繰り返すことにより被冷却素子5は冷却される。

【0004】

- 30 【発明が解決しようとする課題】しかしながら上述した従来装置では、被冷却素子5で発生した熱は受熱板4からその受熱板4と当接している各フィン部材1の一端側1aに伝達され、各フィン部材1の一端側1aから受熱板4と反対側に位置する各フィン部材1の他端側1bに各フィン部材1中を熱伝導により伝達されるので、被冷却素子5で発生した熱を受熱板4を通して各フィン部材1の一端側1aから他端側1bまで十分に伝達させることができず、フィン効率が低くなるという課題があった。

- 40 【0005】この発明は上記のような課題を解決するためになされたものであり、速やかに熱伝達することができる素子冷却装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】この発明の請求項1に係る素子冷却装置は、所定の間隔を介して整列され良伝熱性の薄板状部材で形成された多数のフィン部材と、各フィン部材の一端側が一方の面に当接され、他方の表面に被冷却素子が装着される受熱板と、U字状の一方側が各フィン部材の一端側に位置し、U字状の他方側が各フィン部材の他端側に位置するように各フィン部材に挿着さ

れ、内部を真空排気した後に作動液が所定量封入された複数のU字状ヒートパイプとを設けたものである。

【0007】また、この発明の請求項2に係る素子冷却装置は、所定の間隔を介して整列され良伝熱性の薄板状部材で形成された多数のフィン部材と、各フィン部材の一端側が一方の面に当接され、他方の表面に被冷却素子が装着される受熱板と、U字型パイプの一方側が各フィン部材の一端側に位置し、U字型パイプの他方側が各フィン部材の他端側に位置するように各フィン部材に挿着され、U字型パイプの一方側端部と他方側端部をベント管で接合し、ループを構成し、そのループの内部を真空排気した後に作動液が所定量封入された複数のループ状ヒートパイプとを設けたものである。

【0008】また、この発明の請求項3に係る素子冷却装置は、所定の間隔を介して整列され良伝熱性の薄板状部材で形成された多数のフィン部材と、各フィン部材の一端側が一方の面に当接され、他方の表面に被冷却素子が装着される受熱板と、U字状の一方側が各フィン部材の一端側に位置し、U字状の他方側が各フィン部材の他端側に位置するよう各フィン部材に挿着された複数のU字状ヒートパイプと、U字状ヒートパイプのU字状の一方側端部を連通する連通管とを設けたものである。

【0009】また、この発明の請求項4に係る素子冷却装置は、所定の間隔を介して整列され良伝熱性の薄板状部材で形成された多数のフィン部材と、各フィン部材の一端側が一方の面に当接され、他方の表面に被冷却素子が装着される受熱板と、U字状の一方側が上記各フィン部材の一端側に位置し、U字状の他方側が各フィン部材の他端側に位置するように各フィン部材に挿着された複数のU字状ヒートパイプと、U字状ヒートパイプのU字状の一方側端部を連通する第1連通管と、U字状ヒートパイプのU字状の他方側端部を連通する第2連通管とを設けたものである。

【0010】また、この発明の請求項5に係る素子冷却装置は、所定の間隔を介して整列され良伝熱性の薄板状部材で形成された多数のフィン部材と、各フィン部材の一端側が一方の面に当接され、他方の表面に被冷却素子が装着される受熱板と、U字状の一方側が上記各フィン部材の一端側に位置し、U字状の他方側が各フィン部材の他端側に位置するように各フィン部材に挿着された複数のU字状ヒートパイプと、U字状ヒートパイプのU字状の一方側端部を連通する第1連通管と、U字状ヒートパイプのU字状の他方側端部を連通する第2連通管と、第1連通管の端部と第2連通管の端部とをそれぞれ接合してループを構成するベント管とを設けたものである。

#### 【0011】

#### 【発明の実施の形態】

実施の形態1. 以下、この発明の実施の形態1を図1及び図2に基づいて説明する。これら各図において、1は例えば1〜2mmの間隔を介して整列され、肉厚0.1

mm程度のアルミニウム薄板で形成された多数のフィン部材、4は一方の面4aに例えばIC、LSI等の半導体素子などのように発熱して冷却を必要とする被冷却素子5が装着された受熱板であり、他方の表面4bには各フィン部材1の一端側1aがそれぞれ当接されている。6はU字状の一方側6aが各フィン部材1の一端側1aに位置し、U字状の他方側6bが各フィン部材1の他端側1bに位置するように各フィン部材1に挿着され、内部を真空排気した後に作動液が所定量封入された複数のU字状ヒートパイプである。U字状ヒートパイプ6の真空排気は何れか一方側端部が予め封止されており、他方側端部より真空排気される。各フィン部材1と複数のU字状ヒートパイプ6とにより、上述した従来装置に相当するフィン積層体が構成される。

【0012】次に動作について説明する。例えばIC、LSI等の半導体素子などの被冷却素子5で発生した熱は、受熱板4から各フィン部材1に伝達され、各フィン部材1から大気中あるいは冷却風中に放熱されるとともにU字状ヒートパイプ6のU字状の一方側6aを加熱する。U字状ヒートパイプ6のU字状の一方側6aが加熱されると、その内部に封入された作動液が加熱されて蒸気が発生し、破線矢印で示すようにU字状ヒートパイプ6のU字状の他方側6bに作動液の蒸気が移動し、U字状の他方側6bを加熱する。これにより、U字状の他方側6b周囲の各フィン部材1、すなわち各フィン部材1の他端側1bが加熱され、その各フィン部材1の他端側1bから大気中あるいは冷却風中に放熱され、作動液は凝縮液化する。U字状ヒートパイプ6のU字状の他方側6bで凝縮液化した作動液は、U字状ヒートパイプ6のU字状の一方側6aに還流し、これら動作が自然的に繰り返されることにより被冷却素子5は冷却される。

【0013】この実施の形態1においては、U字状の一方側6aが各フィン部材1の一端側1aに位置し、U字状の他方側6bが各フィン部材1の他端側1bに位置するように各フィン部材1に挿着されたU字状ヒートパイプ6の熱輸送効果により、被冷却素子5で発生した熱を各フィン部材1の他端側1bまで速やかに熱伝達させることができ、フィン効率が向上するので、高性能化（小型化）を図ることができる。

【0014】実施の形態2. この発明の実施の形態2を図3に基づいて説明する。図3において、1は各フィン部材、1aは一端側、1bは他端側、4は受熱板、4aは一方の面、4bは他方の表面である。7はU字型パイプ7aの一方側7bが各フィン部材1の一端側1aに位置し、U字型パイプ7aの他方側7cが各フィン部材1の他端側1bに位置するように各フィン部材1に挿着され、U字型パイプ7aの一方側7b端部と他方側7c端部をベント管7dで接合してループを構成し、そのループの内部を真空排気した後に作動液が所定量封入された複数のループ状ヒートパイプである。各フィン部材1と

複数のループ状ヒートパイプ7とにより、上述した従来装置に相当するフィン積層体が構成される。

【0015】次に動作について説明する。被冷却素子5で発生した熱は、受熱板4から各フィン部材1に伝達され、各フィン部材1から大気中あるいは冷却風中に放熱されるとともに、ループ状ヒートパイプ7のU字型パイプ7aの一方側7bを加熱する。ループ状ヒートパイプ7のU字型パイプ7aの一方側7bが加熱されると、その内部に封入された作動液が加熱されて蒸気が発生し、破線矢印で示すようにループ状ヒートパイプ7のU字型パイプ7aの他方側7cに作動液の蒸気が移動し、U字型パイプ7aの他方側7cを加熱する。これにより、U字型パイプ7aの他方側7c周囲の各フィン部材1、すなわち各フィン部材1の他端側1bが加熱され、その各フィン部材1の他端側1bから大気中あるいは冷却風中に放熱され、作動液は凝縮液化する。ループ状ヒートパイプ7のU字型パイプ7aの他方側7cで凝縮液化した作動液は、蒸気の流れに逆らうことなく同方向の流れとなり、ループ状ヒートパイプ7のベント管7dを経てU字型パイプ7aの一方側7bに還流し、これら動作が自然的に繰り返されることにより被冷却素子5は冷却される。

【0016】この実施の形態2においては、U字型パイプ7aの一方側7bが各フィン部材1の一端側1aに位置し、U字型パイプ7aの他方側7cが各フィン部材1の他端側1bに位置するように各フィン部材1に挿着され、U字型パイプ7aの一方側7b端部と他方側7c端部をベント管7dで接合してループを構成したループ状ヒートパイプ7の熱輸送効果により、被冷却素子5で発生した熱を各フィン部材1の他端側1bまで速やかに熱伝達させることができ、フィン効率が向上するので、高性能化（小型化）を図ることができる。また、ループ状ヒートパイプ7内の作動液はその内部をループ状に循環することになり、蒸気流と液流が一方となるので、凝縮液の戻りが蒸気流に阻害されることがないので、熱輸送量が増大し、冷却能力を大幅に向上させることができる。また、ループ状ヒートパイプ7のベント管7dの部分より真空排気することにより、上記実施の形態1に比べて真空排気すべき配管の長さが半分になり、真空排気の時間が半分程度に短縮でき、作業効率を大幅に改善することができる。

【0017】実施の形態3。この発明の実施の形態3を図4に基づいて説明する。図4において、1は各フィン部材、1aは一端側、1bは他端側、4は受熱板、4aは一方の面、4bは他方の表面である。8はU字状の一方側8aが各フィン部材1の一端側1aに位置し、U字状の他方側8bが各フィン部材1の他端側1bに位置するように各フィン部材1に挿着された複数のU字状ヒートパイプである。9はU字状ヒートパイプ8のU字状の一方側8a端部相互を連通する連通管である。これらU

字状ヒートパイプ8および連通管9の内部を真空排気した後に作動液が所定量封入される。各フィン部材1、複数のU字状ヒートパイプ8、連通管9により、上述した従来装置に相当するフィン積層体が構成される。

【0018】次に動作について説明する。被冷却素子5で発生した熱の受熱板4から各フィン部材1の他端側1bまでの伝達動作は上述した実施の形態1と同様である。この実施の形態3においては、連通管9により複数のU字状ヒートパイプ8のU字状の一方側8a端部相互を連通させており、これにより、内部の圧力が均等になり、作動液の蒸発温度が一定になるので、受熱板4全面にわたり均一に冷却を行うことができる。また、連通管9を設けたことにより、内部の真空排気、作動液封入の作業が一度で完了でき、製造コストを低減できる。

【0019】実施の形態4。この発明の実施の形態4を図5に基づいて説明する。図5において、1は各フィン部材、1aは一端側、1bは他端側、4は受熱板、4aは一方の面、4bは他方の表面である。8はU字状の一方側8aが各フィン部材1の一端側1aに位置し、U字状の他方側8bが各フィン部材1の他端側1bに位置するように各フィン部材1に挿着された複数のU字状ヒートパイプである。10はU字状ヒートパイプ8のU字状の一方側8a端部相互を連通する第1連通管、11はU字状ヒートパイプ8のU字状の他方側8b端部相互を連通する第2連通管である。これらU字状ヒートパイプ8および第1、第2連通管10、11の内部を真空排気した後に作動液が所定量封入される。各フィン部材1、複数のU字状ヒートパイプ8、各連通管10、11により、上述した従来装置に相当するフィン積層体が構成される。

【0020】次に動作について説明する。被冷却素子5で発生した熱の受熱板4から各フィン部材1の他端側1bまでの伝達動作は上述した実施の形態3と同様である。この実施の形態4においては、第1連通管10により複数のU字状ヒートパイプ8のU字状の一方側8a端部相互を連通させており、かつ第2連通管11により複数のU字状ヒートパイプ8のU字状の他方側8b端部相互を連通させており、これにより、内部の蒸気圧力がさらに均等になり、作動液の蒸発温度が一定になるので、受熱板4全面にわたりより一層均一に冷却、放熱を行うことができる。

【0021】実施の形態5。この発明の実施の形態5を図6に基づいて説明する。図6において、1は各フィン部材、1aは一端側、1bは他端側、4は受熱板、4aは一方の面、4bは他方の表面である。8はU字状の一方側8aが各フィン部材1の一端側1aに位置し、U字状の他方側8bが各フィン部材1の他端側1bに位置するように各フィン部材1に挿着された複数のU字状ヒートパイプ、10はU字状ヒートパイプ8のU字状の一方側8a端部相互を連通する第1連通管、11はU字状ヒ

7

ートパイプ8のU字状の他方側8b端部相互を連通する第2連通管である。12、13は第1、第2連通管10、11の端部をそれぞれ接合してループを構成するベント管である。これらU字状ヒートパイプ8および第1、第2連通管10、11、ベント管12、13の内部を真空排気した後に作動液が所定量封入される。各フィン部材1、複数のU字状ヒートパイプ8、各連通管10、11、各ベント管12、13により、上述した従来装置に相当するフィン積層体が構成される。

【0022】次に動作について説明する。被冷却素子5で発生した熱の受熱板4から各フィン部材1の他端側1bまでの伝達動作は上述した実施の形態4と同様である。この実施の形態5においては、ベント管12、13により第1、第2連通管10、11の端部をそれぞれ接合してループを構成しており、作動液はその内部をループ状に循環、すなわち、作動液の蒸気はU字状ヒートパイプ8のU字状の一方側8aから他方側8bへ、その他方側8bで凝縮液化した作動液は第2連通管11へ、第2連通管11の作動液は各ベント管12、13を経て第1連通管10へ、第1連通管10から各U字状ヒートパイプ8のU字状の一方側8aに還流することになり、蒸気流と液流が一方方向となるので、凝縮液の戻りが蒸気流に阻害されることがないので、上述した実施の形態4のものに比べて熱輸送量が増大し、冷却能力を大幅に向上させることができる。

【0023】

【発明の効果】この発明の請求項1に係る素子冷却装置は、所定の間隔を介して整列され良伝熱性の薄板状部材で形成された多数のフィン部材と、各フィン部材の一端側が一方の面に当接され、他方の表面に被冷却素子が装着される受熱板と、U字状の一方側が各フィン部材の一端側に位置し、U字状の他方側が各フィン部材の他端側に位置するように各フィン部材に挿着され、内部を真空排気した後に作動液が所定量封入された複数のU字状ヒートパイプとを設けたことにより、U字状ヒートパイプの熱輸送効果により、被冷却素子で発生した熱を各フィン部材の他端側まで速やかに熱伝達させることができ、フィン効率が向上するので、高性能化（小型化）を図ることができる。

【0024】また、この発明の請求項2に係る素子冷却装置は、所定の間隔を介して整列され良伝熱性の薄板状部材で形成された多数のフィン部材と、各フィン部材の一端側が一方の面に当接され、他方の表面に被冷却素子が装着される受熱板と、U字型パイプの一方側が各フィン部材の一端側に位置し、U字型パイプの他方側が各フィン部材の他端側に位置するように各フィン部材に挿着され、U字型パイプの一方側端部と他方側端部をベント管で接合し、ループを構成し、そのループの内部を真空排気した後に作動液が所定量封入された複数のループ状ヒートパイプとを設けたことにより、ループ状ヒートバ

8

イプの熱輸送効果により、被冷却素子で発生した熱を各フィン部材の他端側まで速やかに熱伝達させることができ、フィン効率が向上するので、高性能化（小型化）を図ることができる。また、ループ状ヒートパイプ内の作動液はその内部をループ状に循環することになり、蒸気流と液流が一方方向となるので、凝縮液の戻りが蒸気流に阻害されることがないので熱輸送量が増大し、冷却能力を大幅に向上させることができる。

【0025】また、この発明の請求項3に係る素子冷却装置は、所定の間隔を介して整列され良伝熱性の薄板状部材で形成された多数のフィン部材と、各フィン部材の一端側が一方の面に当接され、他方の表面に被冷却素子が装着される受熱板と、U字状の一方側が各フィン部材の一端側に位置し、U字状の他方側が各フィン部材の他端側に位置するように各フィン部材に挿着された複数のU字状ヒートパイプと、U字状ヒートパイプのU字状の一方側端部を連通する連通管とを設けたことにより、内部の圧力が均等になり、作動液の蒸発温度が一定になるので、受熱板全面にわたり均一に冷却を行うことができる。

【0026】また、この発明の請求項4に係る素子冷却装置は、所定の間隔を介して整列され良伝熱性の薄板状部材で形成された多数のフィン部材と、各フィン部材の一端側が一方の面に当接され、他方の表面に被冷却素子が装着される受熱板と、U字状の一方側が上記各フィン部材の一端側に位置し、U字状の他方側が各フィン部材の他端側に位置するように各フィン部材に挿着された複数のU字状ヒートパイプと、U字状ヒートパイプのU字状の一方側端部を連通する第1連通管と、U字状ヒートパイプのU字状の他方側端部を連通する第2連通管とを設けたことにより、内部の蒸気圧力がさらに均等になり、作動液の蒸発温度が一定になるので、受熱板全面にわたりより一層均一に冷却、放熱を行うことができる。

【0027】また、この発明の請求項5に係る素子冷却装置は、所定の間隔を介して整列され良伝熱性の薄板状部材で形成された多数のフィン部材と、各フィン部材の一端側が一方の面に当接され、他方の表面に被冷却素子が装着される受熱板と、U字状の一方側が上記各フィン部材の一端側に位置し、U字状の他方側が各フィン部材の他端側に位置するように各フィン部材に挿着された複数のU字状ヒートパイプと、U字状ヒートパイプのU字状の一方側端部を連通する第1連通管と、U字状ヒートパイプのU字状の他方側端部を連通する第2連通管と、第1連通管の端部と第2連通管の端部とをそれぞれ接合してループを構成するベント管とを設けたことにより、蒸気流と液流が一方方向となるので、凝縮液の戻りが蒸気流に阻害されることがないので、上述した請求項4のものに比べて熱輸送量が増大し、冷却能力を大幅に向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1を示す斜視図である。

【図2】 この発明の実施の形態1を示す正面図である。

【図3】 この発明の実施の形態2を示す斜視図である。

【図4】 この発明の実施の形態3を示す斜視図である。

【図5】 この発明の実施の形態4を示す斜視図である。

【図6】 この発明の実施の形態5を示す斜視図であ

る。

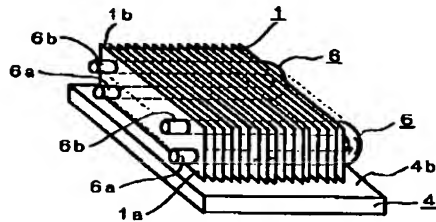
【図7】 従来装置を示す正面図である。

【図8】 従来装置を示す側面図である。

【符号の説明】

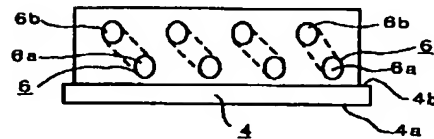
1 フィン部材、1a 一端側、1b 他端側、4 受熱板、6 U字状ヒートパイプ、6a 一方側、6b 他方側、7 ループ状ヒートパイプ、7a U字型パイプ、7b 一方側、7c 他方側、7d ベント管、8 U字状ヒートパイプ、8a 一方側、8b 他方側、10 9 連通管、10 第1連通管、11 第2連通管、12 ベント管、13 ベント管。

【図1】

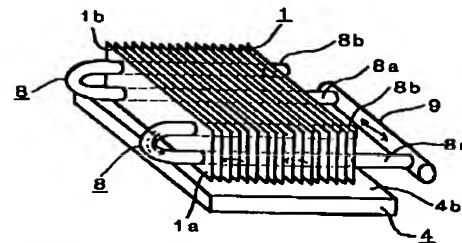


1 : フィン部材  
1a : 一端側  
1b : 他端側  
4 : 受熱板  
6 : U字状ヒートパイプ  
6a : 一方側  
6b : 他方側

【図2】

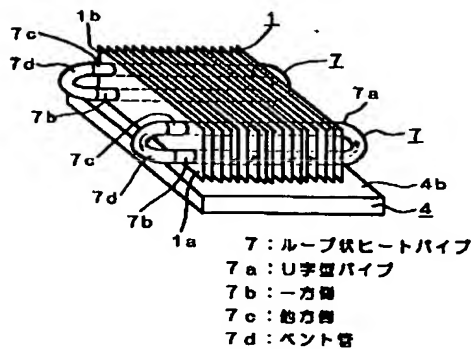


【図4】



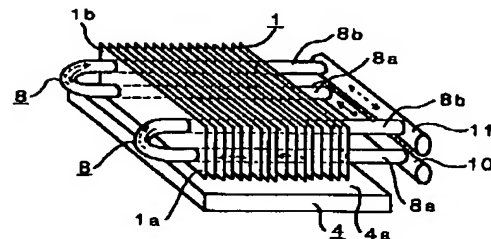
8 : U字状ヒートパイプ  
8a : 一方側  
8b : 他方側  
9 : 連通管

【図3】



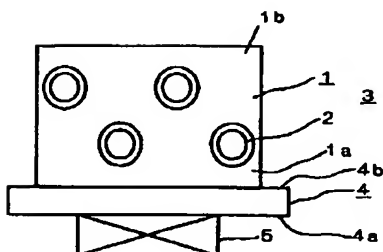
7 : ループ状ヒートパイプ  
7a : U字型パイプ  
7b : 一方側  
7c : 他方側  
7d : ベント管

【図5】



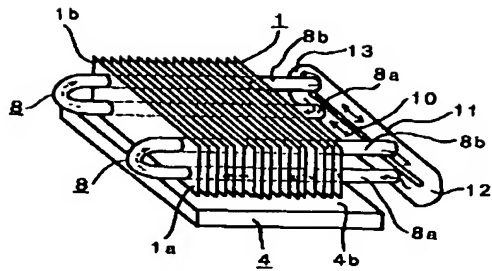
10 : 第1連通管  
11 : 第2連通管

【図8】



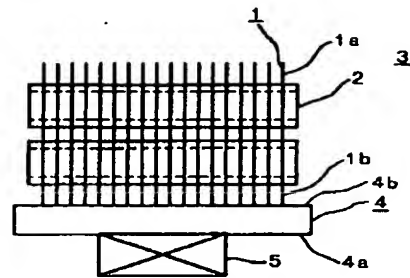


【図6】



12: ベント管  
13: ベント管

【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 大串 哲朗  
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三  
菱電機株式会社内